

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-146557

(43)Date of publication of application : 20.12.1978

(51)Int.Cl. H01Q 13/02
H01Q 19/08

(21)Application number : 52-061017 (71)Applicant : NIPPON TELEGR &
TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 27.05.1977 (72)Inventor : YAMADA YOSHIFUSA
TAKANO TADASHI

(54) CORRECTING BEAM CONICAL HORN

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure a coincidence between the filed maximum intensity point and the aperture center on the antenna aperture surface and thus to enhance the antenna efficiency, by obtaining the pattern of an optional shape through arrangement of plural units of the branched dielectric bar inside the conical horn.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003, Japan Patent Office

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53—146557

⑤Int. Cl.²
H 01 Q 13/02
H 01 Q 19/08

識別記号

②日本分類
98(3) D 3
98(3) D 11

庁内整理番号
6707—5J
7530—5J

④公開 昭和53年(1978)12月20日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑧修整ビーム円錐ホーン

①特 願 昭52—61017

②出 願 昭52(1977)5月27日

⑦発 明 者 山田吉英

横須賀市武2356番地 日本電信
電話公社横須賀電気通信研究所

⑦発 明 者 高野忠

横須賀市武1丁目2356番地 日
本電信電話公社横須賀電気通信
研究所内

①出 願 人 日本電信電話公社

③代 理 人 弁理士 白水常雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 修整ビーム円錐ホーン

2. 特許請求の範囲

円錐ホーンの内部に、放射レベルを高くしようとする複数の方向にそれぞれ概ね一致させて複数個の方向に分岐した誘電体棒を配し、分岐した各誘電体棒の太さとその先端につけたテーパ部分の形状により各誘電体棒からの放射パターンを広がりを決め、給電導波管と各誘電体棒の結合度により各誘電体棒からの放射パターンの強度を決め、それら各放射パターンの総和として任意形状のホーンの放射パターンを得るように構成した修整ビーム円錐ホーン。

3. 発明の詳細な説明

本発明は無線通信に用いる開口面アンテナの給電ホーンに関するものであり、特に任意形状の放射パターンを得ることができる円錐ホーンに関する

ものである。

第1図には従来から用いられている円錐ホーンを示す。(a)は縦断面略図で、(b)は正面図である。斜線部は金属で構成される。このホーンは喉元部より給電された電波を、円錐状に広げた後、前方に放射するものである。第2図には放射パターンの一例を示す。放射レベルの低い部分では、B面とH面のパターンに若干の差が見られるが、放射波の強勢な部分は、ほぼ軸対称な特性を示している。この種のホーンは開口面アンテナの一次放射器として主に用いられるが、第3図にはオフセットアンテナに用いた構成を示す。図中(a)は縦断面略図で(b)は正面図を示す。①は給電ホーン、②は主反射鏡、③は主反射鏡の焦点、④は電波の進路、⑤および⑥は給電ホーン①の中心軸と主反射鏡②の縁とが成す角度であり、⑦はアンテナ開口面での電界強度最大点を示す。オフセットアンテナでは、給電ホーン①を電波の進路④を妨げない様に配置するため、不要放射波を小さくできる特徴がある。ところで、不要放射波の主なもの、給電

ホーンからの放射波のうちで主反射鏡で反射されることなく放射される電波である。これを一樣なレベルに抑えるためには、従来の軸対称ビームを有する円錐ホーンを用いた場合、主反射鏡面を見込む角度⑤、⑥を等しくする必要がある。この様にホーン①を設置すると、アンテナ開口面上では、電界強度最大点⑦は開口中心から外れた位置に来ることになり、開口面での電界分布は非対称なものとなり、アンテナ利得が低下するという欠点があった。

この欠点を改善するものとして、第4図⑧で示されるような副反射鏡を追加した構造がある。この構造では、主反射鏡②および副反射鏡③の鏡面を修整することにより、従来の給電ホーンに対し軸対称なアンテナ開口面電界を得るものである。ところがこのアンテナでは鏡面修整を行なうため高価になるとともに、アンテナ構成も複雑なものとなる欠点があった。

また、特殊な用途として、極端に軸非対称な放射パターンを有するアンテナが用いられることが

特開昭53-146557(2)

ある。従来は反射鏡を修整するか、軸非対称な放射パターンを有する長方形の開口をした給電ホーンを用いる方法を採っていた。これらの場合は、アンテナが高価となるか、給電偏波が限定されるかの欠点があった。

本発明は、従来の円錐ホーン内部に複数の分岐した誘電体棒を配置することにより、任意形状の放射パターンが得られるようにしたことを特徴とし、軸非対称なパターンを有するアンテナを安価に構成することのできる修整ビーム円錐ホーンを提供するものである。

以下図面により本発明を詳細に説明する。

第5図には本発明の一実施例を示す。(a)図は縦断面略図で、(b)図は正面図である。図中⑦は円錐ホーン、⑧、⑨、⑩、⑪はそれぞれ円形誘電体棒の部分であり、⑫は導波部分、⑬は分岐部、⑭、⑮は放射部分を示す。

円錐ホーン⑦の喉元部に給電された電波は、導波部⑫で導かれ、放射部⑭、⑮に分配される。電波の分配強度は主に、放射部⑭、⑮の径および傾

き、それと分岐部⑬の構造により、決めることができる。

放射部⑭、⑮は放射レベルを高くしようとする方向にほぼ一致させて、ホーンの中心軸に対し傾けて設置する。ここで分岐部⑬では導波モードが乱れる恐れがあるため、分岐部⑬での径の変化はできるだけ滑らかになるようにしている。なお、放射部⑭、⑮の直線部を数波長以上にしておくこと、分岐部⑬で発生したモードの乱れを改善できる。

また放射部⑭、⑮には放射ビーム幅を制御するため、先端部にテーパを付けている。誘電体棒の径は、誘電体棒で導かれる電波がベクトルの向きの揃った分布となる範囲の値をとるようにしている。この範囲では、誘電体棒からの放射パターンとしては、給電偏波に依らない特性が得られる。誘電体棒からの放射波のビーム幅は、誘電体棒の径とテーパ傾き角の変化により、変えることができる。第6図には、周波数20GHzでの実施例を示す。図中⑬は誘電体棒径とビーム幅の関係を示し、⑭は誘電体棒径を10mmとした時のテーパ

傾き角とビーム幅の関係を示す。

以上述べた様に、各誘電体棒からの放射波の放射強度、放射方向、ビーム幅を調整することにより、これらの合成として与えられるホーンの放射パターンを自由に制御できる。本実施例では放射部を2本として説明したが、これを多数個設けることにより、ホーンの放射パターンを任意の形状のものとする。ここで各誘電体棒の径を上記の範囲に定めると、給電偏波に依存しない特性が得られるとともに、各誘電体棒からの放射波の交差偏波成分が小さく成り、ホーンとしても交差偏波成分の小さい特性が得られる。

本ホーン的应用としては、成形されたビームを有するアンテナへの適用が考えられる。第7図はこの場合の一実施例を示す。(a)は一次放射器の構造を示し、(b)はアンテナの放射特性を示しており、実線の円は(a)における各分岐誘電体棒に対応する放射ビームを示す。このように、一次放射器で複数のビームを作りその方向を適切に選ぶことにより、主反射鏡の修整を行なうことなく、希望す

る形状を有する放射パターンを実現できる。このように構成したアンテナでは、反射鏡の修整を行わないため、安価とできる利点がある。

他の応用としては、第3図に示すオフセットアンテナの効率向上を行なうことができる。第8図は、このために設計したホーン放射パターンの一列を示す。(a)は仰角が零度でのパターンで、(b)は立体パターンを示す。図で⑨は⑪よりの放射パターンで、⑩は⑬よりの放射パターンであり、⑫はホーンの放射パターンである。放射角 θ はホーンを中心軸から測った角度である。図のように、放射方向のずれた2種のビームにより、放射角が θ_0 の範囲内では、ホーンを中心軸から θ_0 だけ離れた方向に最大放射強度を有する非対称ビームが合成される。また、 θ_0 以上の角度に対しては、ほぼ軸対称な放射パターンを得ることができる。

本発明のホーンを第3図の給電ホーンとして用いる場合、 θ_0 を⑤、⑥の角度と一致する様に選び、 θ_0 を適切に選ぶことにより、主反射鏡からの漏れ波のレベルを等しくできるとともに、開口面の電

界強度最大点⑦を開口面中心に一致させ、開口面電界分布を軸対称なものに近づけることができるため、アンテナの放射パターンと利得の両面において良好な特性を得ることができる。

以上説明したように、本発明によるホーンでは、定められた放射角度範囲内($0 \leq \theta \leq \theta_0$)で、電波の最大放射方向をホーン軸よりずらせた非対称なもので、 $\theta > \theta_0$ 以上の放射角度ではほぼ軸対称となる放射パターンを実現できる。このためオフセットアンテナの給電ホーンとして使用した場合、アンテナからの漏れ波強度を一様に抑えることができるとともに、アンテナ開口面上で電界強度最大点を開口中心に一致させることができ、アンテナ効率の向上を図れる利点がある。ここで反射鏡面は製作が容易な曲面で構成することも可能のため、アンテナの価格を従来の軸対称型開口面アンテナと同程度のものとできる。このため、無線通信方式に用いる際、経済性の面でも利点がある。

他に、本ホーンで軸非対称な放射パターンを実現したものを給電ホーンとして用いることにより、

アンテナの反射鏡面を修整することなく、軸非対称な放射パターンを有するアンテナを実現できる。本発明の構成では、反射鏡面の修整を行なっていないところから、製造価格の低廉化を図れる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

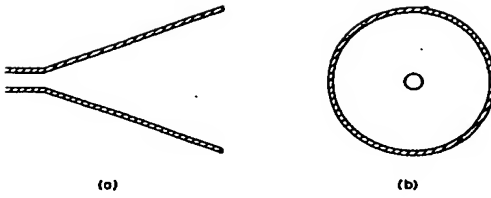
第1図(a)(b)は従来の円錐ホーンの構造を示す縦断面図および正面図、第2図は従来の円錐ホーンの放射パターンを示す特性図、第3図(a)(b)はオフセットアンテナの構造を示す断面図および正面図、第4図(a)(b)は従来のオフセットカセグレンアンテナの構成を示す断面図および正面図、第5図(a)(b)は本発明の一実施例を示す断面図および正面図、第6図は本発明において誘電体棒の径とテーパ開き角に対するビーム幅依存性を示す特性図、第7図(a)は成形した放射ビームを実現する一実施例としての一次放射器の構造を示す縦断面図、第7図(b)は第7図(a)の一次放射器を用いたアンテナ放射特性を示す特性図、第8図(a)(b)はオフセットアン

テナ用にビーム修整した一実施例の放射パターンの合成法と放射特性の立体パターンを示す特性図である。

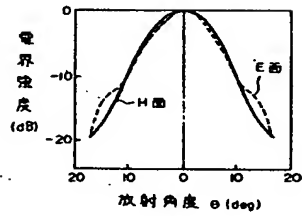
①…給電ホーン、②…主反射鏡、③…主反射鏡の焦点、④…電波進路、⑤、⑥…ホーン軸と主反射鏡の縁との成す角、⑦…開口面内の電界強度最大点、⑧…副反射鏡、⑨…円錐ホーン、⑩…誘電体導波部、⑪…誘電体分岐部、⑫、⑬…誘電体放射部、⑭…ビーム幅の誘電体棒の径に対する依存性を示す曲線、⑮…ビーム幅のテーパ開き角に対する依存性を示す曲線、⑯および⑰…⑪および⑫からの放射パターン、⑱…ホーンの放射パターン。

特許出願人 日本電信電話公社
代理人 白水電機
外2名

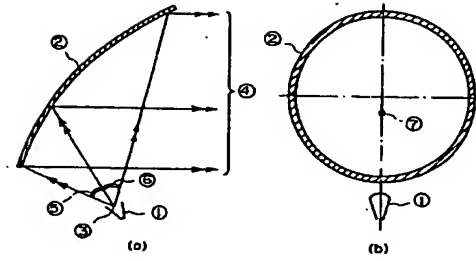
第1圖



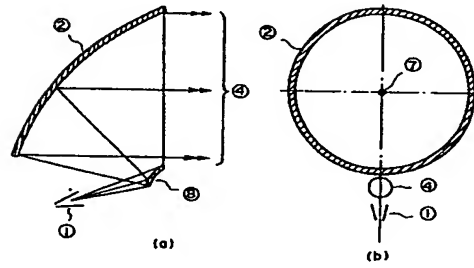
第2圖



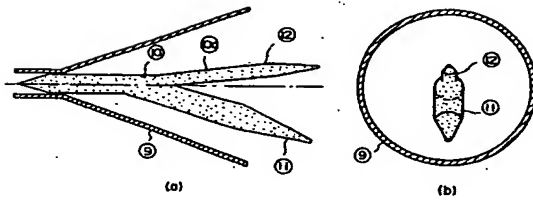
第3圖



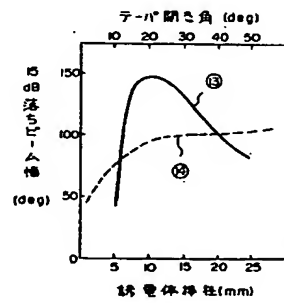
第4圖



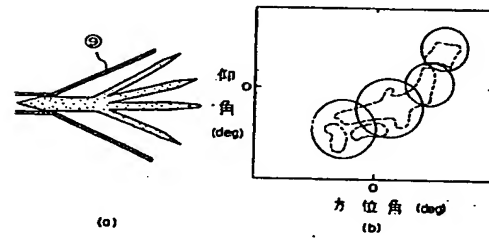
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖

